

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-008341

(43)Date of publication of application : 13.01.1992

(51)Int.CI.

A61B 1/00  
G02B 23/24

(21)Application number : 02-109696

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.1990

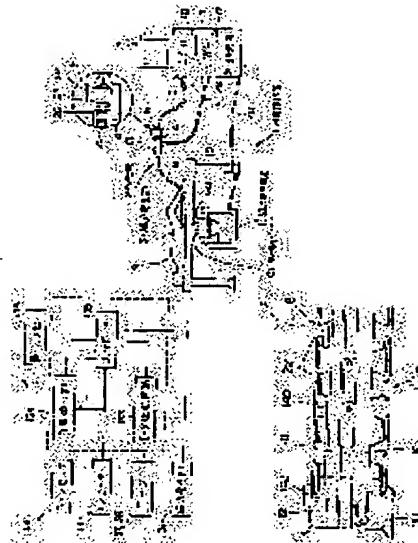
(72)Inventor : TAKEHATA SAKAE  
UEDA YASUHIRO  
ADACHI HIDEYUKI  
YAMAGUCHI TATSUYA  
NAKAMURA TAKEAKI  
GOTANDA SHOICHI  
HAYASHI MASAAKI

## (54) INSERTING DEVICE INTO TESTEE BODY

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To detect a position of an insertion part without radiation exposure by providing a magnetic field detecting means, which detects a magnetic field generated by a magnetic field generating means and a position where it is provided to the insertion part, in the outside of the testee body.

**CONSTITUTION:** After an insertion part 8 of an endoscope 2 is inserted to a certain degree into the testee body such as the colon or the like, position detection of a point end constitutional part 19 is indicated by an operating means 136. Then, a hole sensor 131 is scanned in a horizontal surface by controlling a motor drive circuit 133 by a controller 135. An output of the hole sensor 131 is obtained in each position, and a position, where the output of this hole sensor 131 is obtained maximum, is obtained as a position of the point end constitutional part 19. After the position of the point end constitutional part 19 is thus detected, the insertion part 8, magnetically guided, is inserted further into the testee body. That is, a magnetic field is generated from a magnetic force generating part 31 through the controller 135 by a command of the operating means 136.



⑯日本国特許庁(JP) ⑰公開特許公報(A) 平4-8341

⑮Int.Cl.  
A 61 B 1/00  
G 02 B 23/24

識別記号 320 Z A  
内整理番号 8718-4C  
7132-2K

⑯公開 平成4年(1992)1月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑩発明の名称 被検体内挿入装置

⑪特 願 平2-109696  
⑫出 願 平2(1990)4月25日

⑬発明者 竹端 榮 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内  
⑭発明者 植田 康弘 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内  
⑮発明者 安達 英之 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内  
⑯出願人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
⑰代理人 弁理士 伊藤 進

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

被検体内挿入装置

2. 特許請求の範囲

被検体内に挿入される挿入部と、前記挿入部に設けられた磁界発生手段と、被検体外に設けられ、前記挿入部を誘導するために前記磁界発生手段に及ぼす磁力を発生する磁力発生手段とを備えた被検体内挿入装置において、

被検体外に、前記磁界発生手段が発生する磁界を検出して、前記挿入部における前記磁界発生手段が設けられた位置を検出する磁界検出手段を設けたことを特徴とする被検体内挿入装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、挿入部を磁気的に誘導する被検体内挿入装置に関する。

[従来の技術]

近年、医療分野及び工業分野において内視鏡が広く用いられるようになつた。

前記内視鏡による検査あるいは診断を行うためには、挿入部を体腔内等に挿入することが必要になる。この場合、挿入経路が屈曲している場合が多いので、挿入作業に熟練した術者でないと、挿入に時間がかかることがある。

これに対処するに、特開昭55-133237号公報や西独特許出願公開第1262276号等に示されるように、内視鏡の挿入部に強磁性体あるいは磁石を設け、この挿入部を体外から磁気的に誘導することが提案されている。

[発明が解決しようとする課題]

ところで、挿入部を曲がりくねった被検体に挿入していくと、その挿入部の状態(形状)を容易に知ることができない。前述のように挿入部を磁気的に誘導する内視鏡装置では、挿入部の状態の確認のためにX線等が用いられていた。

しかしながら、X線の使用は、放射線被爆の問題があり、好ましくない。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、挿入部を磁気的に誘導する被検体内挿入装置

において、放射線被爆がなく、前記挿入部の位置を検出することのできる被検体内挿入装置を提供することを目的としている。

[課題を解決するための手段]

本発明の被検体内挿入装置は、被検体内に挿入される挿入部と、前記挿入部に設けられた磁界発生手段と、被検体外に設けられ、前記挿入部を誘導するために前記磁界発生手段に及ぼす磁力を発生する磁力発生手段とを備えたものにおいて、被検体外に、前記磁界発生手段が発生する磁界を検出して、前記挿入部における前記磁界発生手段が設けられた位置を検出する磁界検出手段を設けたものである。

[作用]

本発明では、磁力発生手段と磁界発生手段との間の磁力によって挿入部が誘導される。また、磁界検出手段によって前記磁界発生手段が発生する磁界が検出され、これにより、挿入部における磁界発生手段が設けられた位置が検出される。

[実施例]

前記内視鏡2は、可換性を有する細長の挿入部8を有し、この挿入部8の後端に太幅の操作部13が設けられ、この操作部13の頂部（後端部）に接眼部4が設けられている。また、操作部13の側部からライトガイドケーブル14が延設され、このライトガイド14の先端に、前記光源装置3に着脱自在に接続されるコネクタ14aが設けられている。

第2図に示すように、前記挿入部8の先端側には、硬性の先端構成部19が設けられ、この先端構成部19の後方に、湾曲可能な湾曲部21が設けられている。前記先端構成部19の先端面には、照明窓及び観察窓が設けられている。前記照明窓の内側には、配光レンズ15が設けられ、この配光レンズ15の後端にライトガイド16が設けられている。このライトガイド16は、前記挿入部8及びライトガイドケーブル14内を挿通され、入射端部は前記コネクタ14aに接続されている。そして、前記光源装置3内のランプ17で発光された照明光は、コンデンサレンズ18によって集

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図ないし第4図は本発明の第1実施例に係り、第1図は内視鏡装置の全体を示す説明図、第2図は内視鏡の挿入部の先端部を示す断面図、第3図(a)は磁力発生装置の側面図、第3図(b)は磁力発生装置の平面図、第4図は制御装置の構成を示すブロック図である。

第1図に示すように、本実施例の内視鏡装置1は、ファイバースコープである内視鏡2と、この内視鏡2に照明光を供給する光源装置3と、前記内視鏡2の接眼部4に装着されるTVカメラ5と、このTVカメラ5に対する信号処理を行うカメラコントロールユニット（以下、CCUと記す。）6と、このCCU6から出力される映像信号を入力して被写体像を表示するTVモニタ7と、前記内視鏡2の挿入部8が挿入される患者9が置かれるベッド10の下側に配設した磁力発生装置11と、この磁力発生装置11が接続された制御装置12とを備えている。

光されて前記ライトガイド16の入射端に入射し、このライトガイド16及び配光レンズ15を経て前記照明窓から前方に出射されるようになっている。

また、前記観察窓の内側には、対物レンズ24が設けられ、この対物レンズ24の結像位置に、イメージガイド25の先端面が配置されている。このイメージガイド25は、前記挿入部8及び操作部13内を挿通され、後端面は、第1図に示すように接眼部4内の接眼レンズ26に対向している。そして、前記照明光で照明された被写体の光学像は、対物レンズ24によってイメージガイド25の先端面に結像され、このイメージガイド25によって接眼部4に伝達され、この接眼部4の接眼レンズ26を介して拡大観察されるようになっている。

また、第1図に示すように、前記接眼部4に装着されるTVカメラ5は、前記接眼レンズ26に對向する結像レンズ27と、この結像レンズ27の結像位置に配置された固体撮像素子、例えばC

CD28とを備えている。そして、前記接眼部4に伝達された光学像は、前記結像レンズ27によってCCD28上に結像され、このCCD28によって光電変換されるようになっている。このCCD28の出力信号は、CCU6に入力されて信号処理されて映像信号に変換され、この映像信号を入力するTVモニタ7に被写体像が表示されるようになっている。

また、第2図に示すように、前記先端構成部19には、フード20を取付けることができるようになっている。この先端構成部19は、磁界発生手段としての永久磁石で構成されている。永久磁石としてはサマリウムコバルト(SmCo<sub>5</sub>, Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub>)、ネオジウム・鉄・ボロン系(NdFeB)等の磁力の高い希土類磁石が望ましい。

前記先端部19に隣接する湾曲部21は、関節駆動部22、22、…を互いに回動自在に連結して構成され、上下方向とか左右方向に湾曲自在であり、操作部13に設けた図示しない湾曲ノブを回動することにより、任意の方向に湾曲できるようにな

れている。

前記シャーシ32の平行に対向する上端邊には、対となるガイドレール34、34が取付けられ、これらガイドレール34、34間には、該ガイドレール34の長手方向(Xで示す。)と直交する方向(Yで示す。)に第2のガイドレール35が架設され、このガイドレール35上にステージ130がガイドレール35の長手方向Yに移動自在で取付けられている。このステージ130上には、電磁石からなる磁力発生部31及びホール素子を用いたホールセンサ131が取付けられている。

前記ステージ130は、ロータ36を介してガイドレール35に取付けられ、このロータ36はモータ37によって回転されるようになっている。また、前記ガイドレール35の一方の端部は、モータ38及びこのモータ38で回転されるロータ39を介してガイドレール34上に載置されている。従って、モータ38を回転することにより、ロータ39を回転させてガイドレール35をガイドレール34の長手方向Xに移動できるようなっ

っている。この湾曲部21は可換性の外被で被覆されている。

尚、少なくとも挿入部8における先端構成部19とかフード20以外の構成部品、例えば関節駆動部22等は磁力により引き付けられない非磁性体(アルミニウム、鋼系合金等)で構成されている。

第1図は、前記内視鏡2を患者9の大腸に挿入している様子を示す。

前記患者9が水平に載置されるベッド10は木製等、非磁性材料で構成されている。

このベッド10の下側には、磁力発生装置11が設けられている。この磁力発生装置11は、水平面上を移動可能な磁力発生部31とホールセンサ131とを備えている。

この磁力発生装置11の構成を第3図(a)及び(b)を参照して説明する。

上部側が開口するシャーシ32内の底部には、磁力発生部11からの磁力発生用、ホールセンサ131での磁界検出用、及び磁力発生部31及びホールセンサ131の移動用の電源33が収納さ

れている。

尚、前記ロータ36、39をそれぞれ回転駆動するモータ37、38としては、磁力の影響を受けない超音波モータが好ましい。前記モータ37、38は、ケーブル40を介して接続された制御装置12によってその回転(正転、逆転)及び停止等が制御されるようになっている。このようにして、磁力発生部31及びホールセンサ131は、水平面内の任意の位置に移動設定できるようになっている。

次に、第4図を参照して、前記制御装置12の構成について説明する。

制御装置12は、前記モータ37、38を駆動するモータ駆動回路133と、前記ホールセンサ131の出力と前記モータ27、28に取付けられたエンコーダ132の出力とを入力して、先端構成部19の位置を検出する位置検出部134と、磁力発生部31及びホールセンサ131の位置等を指示する操作手段136からの信号と前記エンコーダ132の出力を入力すると共に、前記モー

タ駆動回路133、位置検出部134及び磁力発生部31を制御するコントローラ135とを備えている。前記コントローラ135は、操作手段136によって指示された位置に磁力発生部31及びホールセンサ131が来るよう、モータ駆動回路133を介してモータ37、38を駆動するようになっている。前記磁力発生部31及びホールセンサ131の位置は、エンコーダ132の出力から求められるようになっている。また、操作手段136によって先端構成部19の位置検出が指示されると、コントローラ135はモータ駆動回路133を制御して、ホールセンサ131を水平面内で走査するようになっている。そして、位置検出部134にて、エンコーダ132の出力によって求められる各位置に対応してホールセンサ131の出力が求められ、このホールセンサ131の出力が最大となる位置が先端構成部19の位置として求められるようになっている。

次に、以上のように構成された本実施例の作用について説明する。

このようにして先端構成部19を大腸等の被検体の深部側に挿入できる。

尚、モータ37、38を回転させることにより、ステージ130をガイドレール35の長手方向Yに移動させ、ガイドレール35をガイドレール34の長手方向Xに移動させることによって、前記磁力発生部31及びホールセンサ131を水平面上の任意の位置に移動することができる。

尚、前記磁力発生部31の移動による挿入部8の磁気的誘導中に先端部本体19の位置を見失ったときには、磁力発生部31からの磁界の発生を停止し、ホールセンサ131を走査して先端構成部19の位置を検出する。

尚、先端構成部19を永久磁石で形成する代りに、フード20を永久磁石で形成しても良い。

このように本実施例によれば、大腸のような屈曲した部位への挿入部8の挿入が容易となると共に、放射線被爆がなく挿入部8の位置を検出することができる。

また、磁気的誘導のための永久磁石（先端構成

部19）が、位置検出にも用いられるため、挿入部8の先端部が必要以上に大型化することがない。

また、前記磁力発生部31は、先端構成部19を、被検体内的壁面を滑動するようにして引き寄せることのできる位置に移動自在にしているので、小型の電磁石等で構成できる。

また、内視鏡側は、先端構成部19自体またはこの先端構成部19に装着されるフード20を永久磁石で構成することにより、挿入部8の外径を殆ど太くしなくて済み、患者に与える苦痛を軽減できる。

第5図及び第6図は本発明の第2実施例に係り、第5図は内視鏡装置の全体を示す説明図、第6図はホールセンサユニットを示す説明図である。

第5図に示すように、本実施例では、ステージ130上にホールセンサ131を設ける代りに、ベッド10内にホールセンサユニット138を組み込んでいる。このホールセンサユニット138は、第6図に示すように、マトリックス状に配列された多數のホールセンサ131を有している。

前記各ホールセンサ131の出力は、第4図の位置検出部134に入力され、この位置検出部134にて先端構成部19の位置が検出される。尚、本実施例では、前記位置検出部134にはエンコーダ132の出力は入力されない。

本実施例によれば、ホールセンサ131を機械的に走査しないので、短時間で、先端構成部19の位置を検出することができる。

また、磁力発生部31から磁界を発生させて挿入部8を磁気的に誘導しているときに、各ホールセンサ131にて磁界を測定することにより、磁場(磁界)の分布を知ることができる。

その他の構成、作用及び効果は第1実施例と同様である。

第7図は本発明の第3実施例における内視鏡の挿入部の先端部を示す断面図である。

本実施例における内視鏡2は、挿入部8内に処置具チャンネル140が設けられている。そして、先端構成部19やフード20を永久磁石で構成する代りに、前記処置具チャンネル140内に、先

端部に永久磁石142を設けたアロープ141を挿入するようしている。

本実施例では、前記アロープ141の処置具チャンネル140に対する挿入量を変えることにより、永久磁石142の位置を任意に変更できる。従って、永久磁石142の位置を変えて各位置での永久磁石142の位置を、第1または第2実施例と同様にしてホールセンサ131によって検出することにより、被検体内での挿入部8の形状を知ることができる。

また、本実施例によれば、処置具チャンネルを有する通常の内視鏡でも、その処置具チャンネル内に前記アロープ141を挿入部8の先端まで挿入しておき、前記永久磁石142を外部磁界で移動誘導して、挿入部8を磁気的に誘導することができる。

その他の構成、作用及び効果は第1または第2実施例と同様である。

第8図は本発明の第4実施例における内視鏡の挿入部の先端部を示す断面図である。

本実施例における内視鏡2は、第3実施例と同様に、挿入部8内に処置具チャンネル140が設けられている。そして、前記処置具チャンネル140の先端の開口部を柱144にて閉塞すると共に、前記処置具チャンネル140内に磁性流体145を充填するようしている。尚、前記磁性流体145としては、永久磁石の粉を含むものを用い、所定の方向の磁界が発生されるようにする。

本実施例によれば、前記磁性流体145の位置、すなわち処置具チャンネル140の位置を、第1または第2実施例と同様にしてホールセンサ131によって検出することにより、被検体内での挿入部8の形状を知ることができる。

その他の構成、作用及び効果は第1または第2実施例と同様である。

第9図は本発明の第5実施例におけるカプセル型内視鏡及びその制御装置を示す説明図である。

カプセル型内視鏡150は、前端部及び後端部が蝶面状に形成された円柱状のカプセル本体151を有している。このカプセル本体151の前端

面の中央部には、観察窓が設けられ、この観察窓の内側に対物レンズ152が設けられている。この対物レンズ152の結像位置には、CCD153が設けられている。また、前記観察窓の周囲には、複数の照明窓が設けられ、各照明窓の内側にはLED154が設けられている。また、前記カプセル本体151内の後端側には、前記CCD153及びLED154を駆動する駆動回路156と、被検体外に配置される制御装置160との間で前記CCD153の出力信号や各種の指令信号の送受信を行う送受信部157と、カプセル型内視鏡150の各構成要素に電力を供給する電池を有する電源部158とが設けられている。また、前記カプセル本体151内の外周側には、永久磁石159が設けられている。

前記制御装置160は、前記カプセル型内視鏡150の送受信部157との間で、無線または有線で、信号の送受信を行う送受信部161と、前記送受信部161、157を介して、カプセル型内視鏡150に対して各種の指令信号を送る操作

手段162と、前記送受信部161を介して入力されるCCD153の出力信号を信号処理して映像信号に変換する信号処理回路163とを備えている。そして、前記信号処理回路163からの映像信号が、TVモニタ7に入力され、このTVモニタ7に、カプセル型内視鏡150で撮影した被写体像が表示される。

また、図示しないが、第1または第2実施例と同様の磁力発生装置11及び制御装置12やホールセンサユニット138等が設けられている。

本実施例では、第1または第2実施例と同様に、磁力発生部31から磁界を発生させて、この磁力発生部31とカプセル型内視鏡150の永久磁石159との間に磁力を発生させ、磁力発生部31を移動させてカプセル型内視鏡150を誘導する。また、ホールセンサ131によって永久磁石159の位置を検出することにより、カプセル型内視鏡150の位置を検出する。

尚、カプセル本体151内に、前記対物レンズ152、CCD153、LED154等の観察に

必要な要素に代えて、pHセンサや温度センサ等のセンサを設け、胃内pH、腸内pH、温度等を検出するようにもしても良い。また、カプセル本体151内に、腸液等を採取するための採取手段や施設手段を設けても良い。

その他の構成、作用及び効果は第1または第2実施例と同様である。

尚、本発明は、上記各実施例に限定されず、例えば、内視鏡2の挿入部8やカプセル型内視鏡150に設けられる磁界発生手段は、永久磁石ではなく、電磁石でも良い。

また、磁界検出手段は、ホール素子を用いたものに限らず、磁気抵抗素子等を用いても良い。

また、本発明は、挿入部の先端部に固体撮像素子を設けた電子内視鏡にも適用することができる。

また、本発明は、内視鏡に限らずカテーテルにも適用することができる。

#### [発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、挿入部を磁気的に誘導する被検体内挿入装置において、被

検体外に、挿入部に設けられた磁界発生手段が発生する磁界を検出して挿入部における磁界発生手段が設けられた位置を検出する磁界検出手段を設けたので、放射線被爆がなく、挿入部の位置を検出することができるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明の第1実施例に係り、第1図は内視鏡装置の全体を示す説明図、第2図は内視鏡の挿入部の先端部を示す断面図、第3図(a)は磁力発生装置の側面図、第3図(b)は磁力発生装置の平面図、第4図は制御装置の構成を示すブロック図、第5図及び第6図は本発明の第2実施例に係り、第5図は内視鏡装置の全体を示す説明図、第6図はホールセンサユニットを示す説明図、第7図は本発明の第3実施例における内視鏡の挿入部の先端部を示す断面図、第8図は本発明の第4実施例における内視鏡の挿入部の先端部を示す断面図、第9図は本発明の第5実施例におけるカプセル型内視鏡及びその制御装置を示す説明図である。

1…内視鏡装置

19…先端構成部

31…磁力発生部

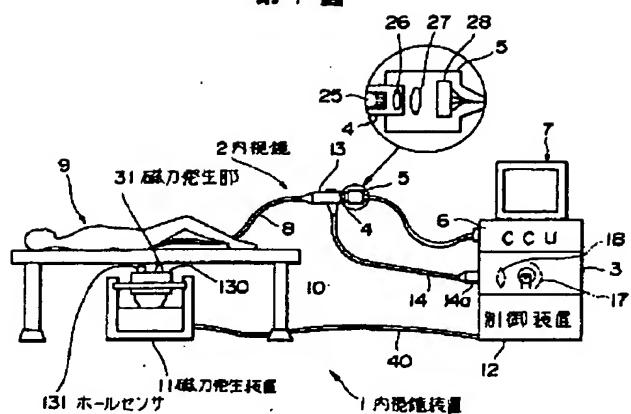
2…内視鏡

11…磁力発生装置

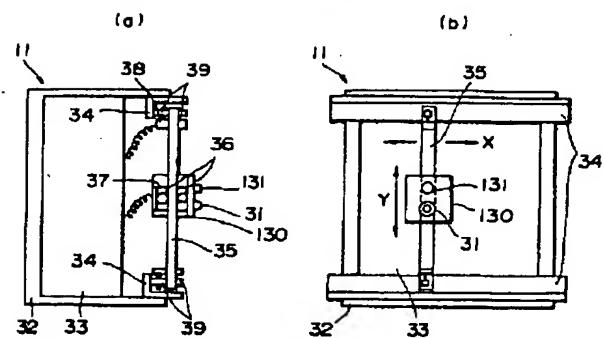
131…ホールセンサ

代理人弁理士伊藤進

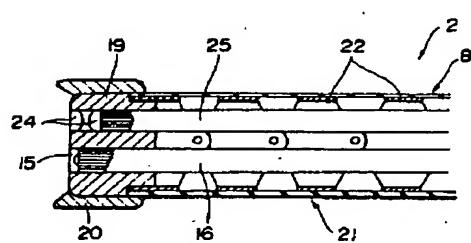
第1図



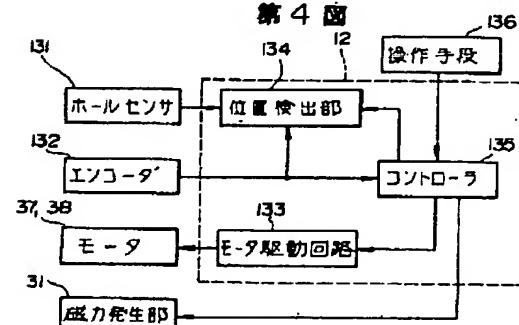
第3図



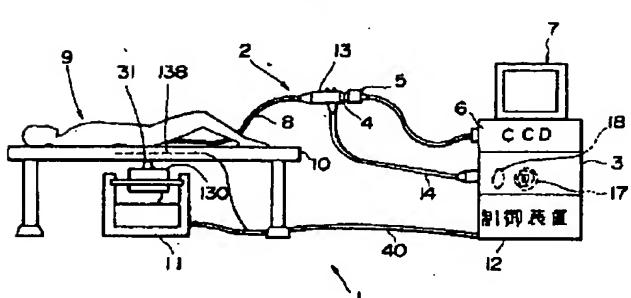
第2図



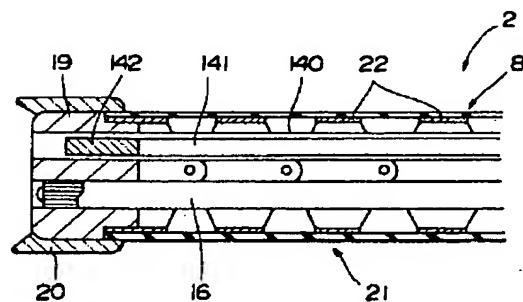
第4図



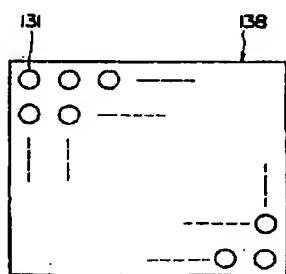
第5図



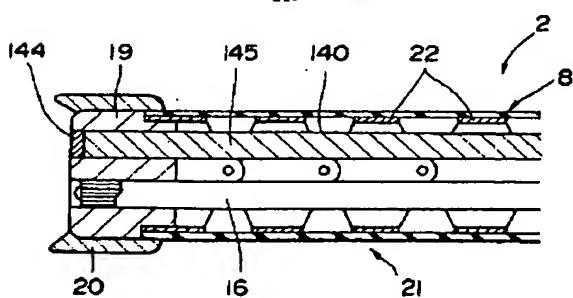
第7図



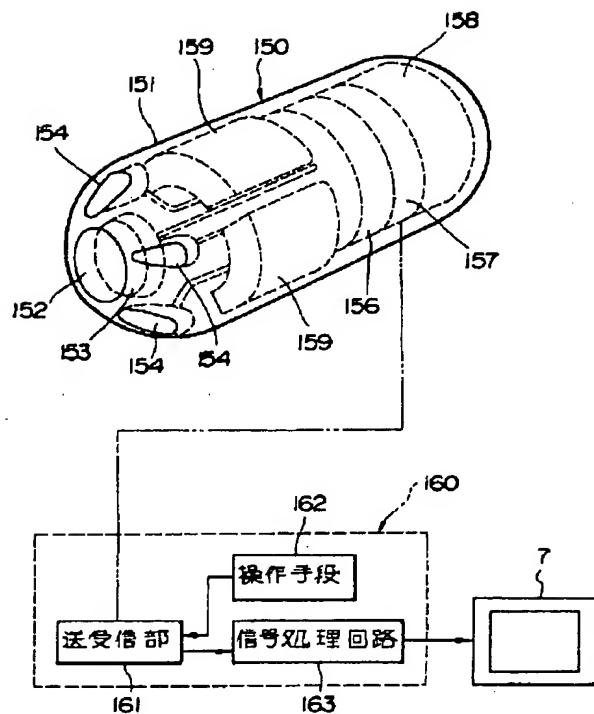
第6図



第8図



第9図



## 第1頁の続き

- ②発明者 山口 達也 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業  
株式会社内
- ②発明者 中村 剛明 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業  
株式会社内
- ②発明者 五反田 正一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業  
株式会社内
- ②発明者 林 正明 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業  
株式会社内